

ข้อ 1.

$$\rho = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi a^3} = \text{คงที่ ไม่ขึ้นกับ } r.$$



แต่ถ้า $\rho = \rho_0 \left(\frac{r}{a}\right)^2$ ไม่ใช่ว่า Q

หาค่า E ในกรณีที่ $r < a$ และ $r \geq a$

ถ้า $r \geq a$



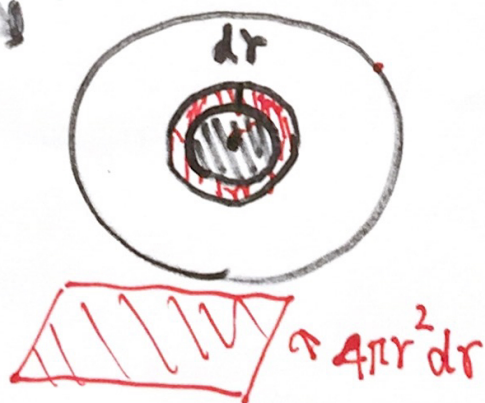
$$\int_0^a \rho dv$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{q_{\text{enclosed}}}{\epsilon_0}$$

$$E 4\pi r^2 = \frac{1}{\epsilon_0} \int_0^a \rho dv$$

$$= \frac{1}{\epsilon_0} \int_0^a \rho_0 \left(\frac{r}{a}\right)^2 4\pi r^2 dr$$

$$= \frac{\rho_0 \cdot 4\pi}{\epsilon_0 a^2} \int_0^a r^4 dr = \frac{\rho_0 \cdot 4\pi}{\epsilon_0 a^2} \cdot \frac{a^5}{5}$$



$$E = \frac{1}{4\pi r^2} \cdot \frac{\rho_0 4\pi}{5\epsilon_0 a^2} \cdot \frac{a^3}{5}$$

$$E = \frac{\rho_0}{5\epsilon_0} \frac{a^3}{r^2}$$

$$\Rightarrow E \propto \frac{1}{r^2}$$

$r < a$

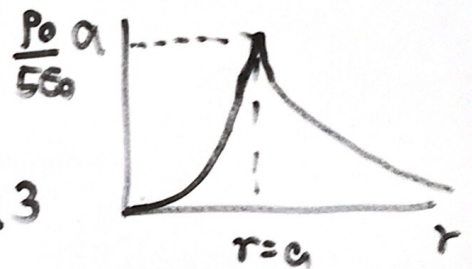


$$E 4\pi r^2 = \frac{1}{\epsilon_0} \int_0^r \rho dv$$

$$= \frac{\rho_0}{5\epsilon_0 a^2} \cdot 4\pi \cdot \frac{r^3}{5}$$

$$E = \frac{\rho_0}{5\epsilon_0 a^2} r^3$$

$$\Rightarrow E \propto r^3$$





$$\vec{B} \quad r < R_1$$

$$R_1 < r < R_2$$

$$r > R_2$$

Ampere's law.

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{enclosed}}$$

$$r < R_1 \quad I_{\text{enclosed}} = \frac{I}{\pi R_1^2} \cdot \pi r^2 = I \frac{r^2}{R_1^2}$$

$$B \cdot 2\pi r = \mu_0 I \frac{r^2}{R_1^2}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R_1^2} \cdot r$$

$$r > R_2$$

$$R_1 < r < R_2$$

$\Rightarrow$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$I_{\text{enclosed}} = 0$$

$$\Rightarrow B = 0$$

หา $\vec{B}$ สำหรับลวดโค้ง



Biot-Savart law

$$|d\vec{B}| = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{|d\vec{l} \times \hat{r}|}{r^2}$$

$$|d\vec{l} \times \hat{r}| = dl$$

$$r^2 = R^2$$

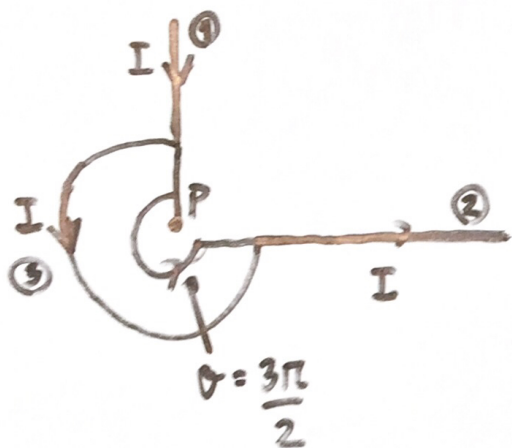
$$|\vec{B}| = \int |d\vec{B}| = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} \int dl$$

ส่วนโค้ง
= θR

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} \cdot \theta R$$

มีหน่วยเป็นเวกเตอร์

$$|\vec{B}| = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \theta$$



$\vec{B}_1$ กับ $\vec{B}_2$ ทำกับศูนย์

๐ ของส่วนโค้ง

$$|\vec{B}| = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{R} \cdot \frac{3\pi}{2}$$

$$= \frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R}$$

ทิศทาง $\vec{B}$ ออกจากระดาษ

ก) $I_1 = \frac{I_i}{2}$ เนื่องจาก polarizer ทำหน้าที่ลดความเข้มของ unpolarized light ให้อยู่ที่ $\frac{1}{2}$.

ข) $I_2 = \frac{I_i}{4} = \frac{1}{2} \left(\frac{I_i}{2} \right) = \frac{1}{2} I_1$

$$I = I_0 \cos^2 \theta$$

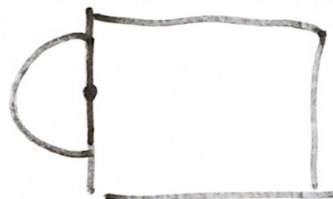
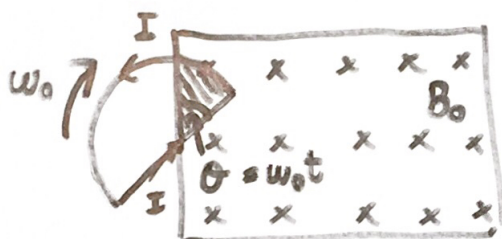
$$\Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{I}{I_0} = \frac{I_i/4}{I_i/2} = \frac{1}{2}$$

$$\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\theta = 45^\circ$$

Q 7

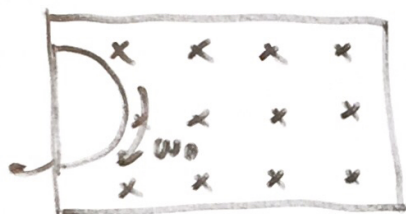
$$\epsilon_{mf} = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$



$$\epsilon_{mf} = \left| \frac{d\Phi_B}{dt} \right|$$

$$\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{a} \quad \cdot \quad B_0 \frac{\theta R^2}{2} = \frac{B_0 R^2}{2} \omega_0 t$$

$$\frac{d\Phi_B}{dt} = \frac{B_0 \omega_0 R^2}{2} \Rightarrow \epsilon_{mf} = \frac{B_0 \omega_0 R^2}{2}$$



$\Rightarrow$



ทิศทางเพิ่ม ตารางข้างซ้ายในกรณีแรก